



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-057187

(43)Date of publication of application : 24.02.1992

(51)Int.Cl. G07D 7/00

(21)Application number : 02-168953 (71)Applicant : MURAOKA SHIGETARO
INOUE HIROAKI

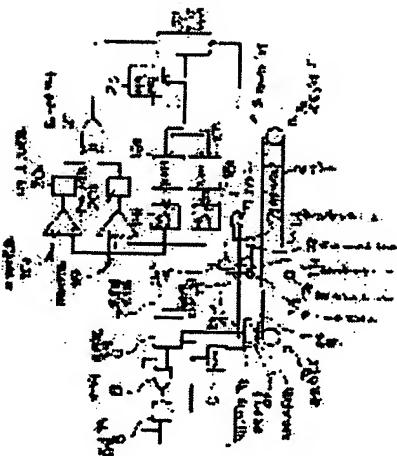
(22)Date of filing : 27.06.1990 (72)Inventor : MURAOKA SHIGETARO

(54) NOTE IDENTIFYING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To accurately identify a note by using required color identification process and infrared-ray identification process jointly.

CONSTITUTION: The color confirmation of the note is performed by a color sensor unit 4 provided with a color diode 4b capable of emitting color light to be detected and a color photodiode 4b to receive the reflected light of the diode 4a, and when no color to be detected exists in a color detection zone, a targeted note is returned as a false note, and the infrared-ray identification process is completed via a switch 15. When it exists, the value of the detection signal of an infrared-ray obtained at each detecting position by an infrared sensor unit 14 is compared with and discriminated from reference values not coinciding with the detection signals at the before and behind positions of RAMs 19a, 19b by upper and lower limit comparators 16a, 16b. The identification of the note can be extremely accurately performed by the combination of judgement for such color state of the note and that for the absorption coefficient of the infrared-ray.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

⑱公開特許公報(A) 平4-57187

⑲Int.Cl.⁵
G 07 D 7/00識別記号
E 8111-3E
H 8111-3E

⑳公開 平成4年(1992)2月24日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全13頁)

㉑発明の名称 紙幣識別方法

㉒特 願 平2-168953
㉓出 願 平2(1990)6月27日

㉔発明者 村岡 繁太郎 東京都品川区大崎2-7-28

㉕出願人 村岡 繁太郎 東京都品川区大崎2-7-28

㉖出願人 井上 宏明 東京都世田谷区若林1-6-13

㉗代理人 弁理士 木幡 行雄

明細書

1. 発明の名称 紙幣識別方法

2. 特許請求の範囲

紙幣の印刷面の色を検出してその異同から真正の紙幣と非真正の紙幣を識別する色識別過程と、紙幣の印刷面の赤外線吸収率を検出してその異同から真正の紙幣と非真正の紙幣を識別する赤外線識別過程とで構成し、両過程を並行して進行させる紙幣識別方法であって、

上記色識別過程では、先ず紙幣の一部をその色を検出するための色検出ゾーンとして選択し、

上記色検出ゾーン中に存在する色のうちから一色以上の色を被検出色として選択し、

そうした上で、検査対象紙幣について、上記選択された色検出ゾーンに沿って、上記被検出色を含む光を発光し得るカラー発光素子とその反射光を受光するカラー受光素子とを走査させ、

上記カラー発光素子では上記色検出ゾーンに向かって発光し、他方上記カラー受光素子では上記色検出ゾーンからの反射光を受光し、

上記カラー受光素子で上記走査に伴って連続して得られる反射光の検出信号を色確認手段に入力し、

上記色検出ゾーンに於ける上記カラー発光素子及びカラー受光素子の走査が完了するまでに、上記色確認手段に於ける上記検出信号に対する判断の結果として上記色検出ゾーンに前記被検出色が存在する旨の確認がされない場合には、上記検査対象紙幣は非真正の紙幣として返却し、同時に並行して進行させている前記赤外線識別過程をその識別段階の如何に拘らず終了させ、逆に存在する旨の確認がされた場合には、上記赤外線識別過程を更に進行させて、その判定結果により検査対象紙幣が真正か又は非真正かの最終結論を出すこととし、

他方上記色識別過程と並行して進行させる赤外線識別過程に於いては、紙幣の一部を赤外線の吸収率を検出するための赤外線検出ゾーンとして選択し、

予め、上記赤外線検出ゾーン中から複数の検出

位置を、各検出位置で得られる赤外線の検出信号の値が、その前後の検出位置との間で得られ得る検出信号の値と一致することのない値であるように、選択し、

かつ上記各検出位置に於ける検出信号の値について真正紙幣のそれとして許容可能な各組の上限値及び下限値を定め、更に上記各組の上限値及び下限値を走査順に従って記憶手段に保持させておき、

こうした上で、検査対象紙幣について、上記選択された赤外線検出ゾーンに沿って赤外線発光素子とその反射赤外線を受光する赤外線受光素子とを走査させ、

上記赤外線発光素子では上記赤外線検出ゾーンに向かって赤外線を発光し、他方上記赤外線受光素子では上記赤外線検出ゾーンからの反射赤外線を検出し、

上記赤外線受光素子で上記走査に伴って連続して得られる反射赤外線の検出信号を比較手段に入力し、

3

り、その結果最終的に非真正な紙幣と判定されることとなるとする紙幣識別方法。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、紙幣の真贋を識別するための紙幣識別方法に関する。

【従来の技術】

紙幣の識別のためにパターン認識等の技法も採用されているが、最近は優れたコピー装置が普及しており、これらの技法では、既に、コピー紙幣と真正紙幣との識別が困難となっている。

また紙幣の印刷インク中に含まれる磁性体による磁性体模様を磁気センサで検出し、同時に紙幣の寸法等を検出し、それぞれ基準データと比較して真贋を識別する技法もある。

しかし上記磁気センサによる一定の検出ゾーンの時系列検出データは、同一の紙幣でも、検査のたび毎に異なったデータとなり、不安定である。単に検出ゾーン中の一定位置付近に磁性体が存在することが分かる程度である。

5

—700—

上記比較手段に於いては、上記連続して入力される上記反射赤外線の検出信号に、順次、走査順に読み込まれる上記各組の上限値及び下限値の間の値が現われるか否かが判断され、

連続する上記検出信号に、現在の組の上限値及び下限値の間の値が現われた場合には、上記値が、上記上限値及び下限値の間の値以外の値に変化した瞬間に、上記比較手段に、記憶手段から次の組の上限値及び下限値を読み込み、引続いて検出信号の値に上記上限値及び下限値の間の値が現われるか否かの判断を継続し、

こうして検査対象紙幣の赤外線検出ゾーンの走査が終了するまでに、上記連続する検出信号の値に、順次、最後の組の上限値及び下限値の間の値までが現われたと判断された場合には、上記検査対象紙幣は、前記色識別過程での真正である旨の確認に加えて赤外線の吸収率の面でも真正であると判定されたことになり、最終的に真正な紙幣と判定され、そうでない場合には、赤外線吸収率の面で非真正の紙幣であると判定されたことにな

4

そこでより識別力を高めた方法には、発光素子とその反射光を受光する受光素子とからなるセンサユニットを、検査対象紙幣の検出ゾーンに沿って走査させ、上記発光素子から発光され、上記紙幣の検出ゾーンで反射した反射光を上記受光素子で検出し、得られた反射光の時系列データ中の一定の位置のデータを、真正紙幣の同一検出ゾーンに於ける時系列データ中の対応する位置のデータ（真正データ）と比較し、その異同により紙幣の識別をする識別方法がある。

この方法ではロークリーエンコーダを用いて走査位置を検出し、相互に対応する位置の上記検出データと上記真正データとを比較するものである。

【発明が解決しようとする課題】

上記従来例中、パターン認識を利用した方法及び磁気センサを用いた方法は、既述のように、正確な認識は困難で、それほど精巧でない偽造紙幣でも容易に真正紙幣と誤認してしまう問題点がある。

6

最後の従来例については、紙幣に於ける種々の識別の因子の捉え方、特に、寸法的因子の捉え方に問題があり、真正紙幣を偽造紙幣と誤認してしまう確率が高いという逆の問題がある。

紙幣の寸法的特性を調査検討してみると、紙幣の紙面上への印刷位置が個々のそれに於いて全部同一ではなく縦方向及び横方向のいずれにも若干のずれが認められる。0.5mm～4mm程度のずれが認められる。また使い古された紙幣では印刷面が摩耗して光学的特性や磁気的特性も若干変化していくが、それより、温氣その他の外的条件により縮小することが多く、新券より縦横に2～3mmも短くなっていることは珍しくないことである。また折り畳まれて皺がよった紙幣も識別時に充分引き延ばすことはできないので、実質的に2～3mmは縮小したと同様の状態である。更にある種の外国の紙幣では、真正の紙幣相互で用紙の寸法が相当異なったり、あるいは印刷面の縦横の寸法が異なり、版が異なるとしか思えないものもある。

また紙幣の光学的、磁気的又は色彩的特性につ

7

コピー装置でコピーされた紙幣もまた真正紙幣と誤認するような不都合な事態が生じるものである。

本発明は、第一次的には、このような問題点を解決することを目的とし、基本的には最後に示した従来方法を改良するものである。

即ち、ロータリーエンコーダを使用しないで比較対象位置を正確に見出し、その位置のデータと予め用意したその位置の基準データとを比較し、結果として正確な真贋の判定をする方法を確立することである。

ところがこのような方針で様々な実験を繰り返した結果、また別な問題点を発見するに至った。

即ち、可視光を検出ゾーンに沿って照射し、その反射光を検出して、予め用意された基準値と比較する技法では、ロータリーエンコーダを使用すると否とも拘らず、真正紙幣と非真正紙幣を容易に区別できない場合があることが判明した。それは、即ち、カラーコピー装置による真正紙幣のコピー品あるいはその他の技法によるカラー印刷品

9

—701—

いて調査検討してみると、紙幣は、発行後、流通の過程で汚れ、擦り切れ、又は摩耗したりするため、その流通の程度によって、それらに大きなバラツキのあることを認めないと認めない訳には行かない。

検査対象の紙幣について、その識別の因子が上記のような実情であるにも拘らず、従来例では、一定の検出ゾーンの特定のいくつかの位置のデータを相互に比較するについて、ロータリーエンコーダを用いて正確な位置を検出し、その位置で検出されたデータと、基準となる真正紙幣の同一の位置のデータとを比較しようとしている。それ故、先ず検出位置に関しては、個々の紙幣毎に印刷位置が縦横に微妙にずれている結果又は流通過程を経て若干の伸縮をした結果、個々に別な位置を同一の位置と誤認して、それらの位置のデータを拾い出して比較していることとならざるを得ない。そのため、当然、データの一一致をみると容易ではなく、許容範囲を狭く取れば多くの真正紙幣を非真正の紙幣と判断する確立が非常に高くなるものである。一方で許容範囲を広く取ると、

8

のうちには、上記の技法によって得られるデータが、様々な条件で流通した多くの真正紙幣から得られるデータと重なり合うものが多く含まれるということが明らかになったからである。

一方本件発明者は、既に、紙幣の印刷面に於ける赤外線の吸収率の状態を検出する技法、即ち、逆方向から見れば、赤外線の反射率の状態を検出する技法を提案している（特願平2-31248号、まだ公知ではない。）が、これに関しても実験を繰り返すと、一部にどうしても真正紙幣と区別できない非真正紙幣があることが分かった。即ち、機種によるが、單なるモノクロのコピー装置による真正紙幣のコピー品のうちに、上記の技法によって得られるデータが、様々な条件で流通した様々な真正紙幣から得られるデータと重なり合うものがあることが明らかとなつたからである。

しかしながら本件発明者は、更に詳しい実験研究の結果、可視光（色）の検出の面で区別できない非真正紙幣で、後者の赤外線吸収率状態の検出で区別できないものがないことを知り得た。逆に

10

また、赤外線吸収率状態の検出によって区別できない非真正紙幣で、可視光（色）の検出の面で区別できないものがないことも知り得たものである。

それ故、本件発明者はこれらをうまく組み合わせることにより、様々な条件から識別困難であった非真正紙幣の識別を行ない得る紙幣識別方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

本発明の構成の要旨とするところは、

紙幣の印刷面の色を検出してその異同から真正の紙幣と非真正の紙幣を識別する色識別過程と、紙幣の印刷面の赤外線吸収率を検出してその異同から真正の紙幣と非真正の紙幣を識別する赤外線識別過程とで構成し、両過程を並行して進行させる紙幣識別方法であって、

上記色識別過程では、先ず紙幣の一部をその色を検出するための色検出ゾーンとして選択し、

上記色検出ゾーン中に存在する色のうちから一色以上の色を被検出色として選択し、

1 1

紙幣が真正か又は非真正かの最終結論を出すこととし、

他方上記色識別過程と並行して進行させる赤外線識別過程に於いては、紙幣の一部を赤外線の吸収率を検出するための赤外線検出ゾーンとして選択し、

予め、上記赤外線検出ゾーン中から複数の検出位置を、各検出位置で得られる赤外線の検出信号の値が、その前後の検出位置との間で得られ得る検出信号の値と一致することのない値であるように、選択し、

かつ上記各検出位置に於ける検出信号の値について真正紙幣のそれとして許容可能な各組の上限値及び下限値を定め、更に上記各組の上限値及び下限値を走査順に従って記憶手段に保持させておき、

こうした上で、検査対象紙幣について、上記選択された赤外線検出ゾーンに沿って赤外線発光素子とその反射赤外線を受光する赤外線受光素子とを走査させ、

1 3

そうした上で、検査対象紙幣について、上記選択された色検出ゾーンに沿って、上記被検出色を含む光を発光し得るカラー発光素子とその反射光を受光するカラー受光素子とを走査させ、

上記カラー発光素子では上記色検出ゾーンに向かって発光し、他方上記カラー受光素子では上記色検出ゾーンからの反射光を受光し、

上記カラー受光素子で上記走査に伴って連続して得られる反射光の検出信号を色確認手段に入力し、

上記色検出ゾーンに於ける上記カラー発光素子及びカラー受光素子の走査が完了するまでに、上記色確認手段に於ける上記検出信号に対する判断の結果として上記色検出ゾーンに前記被検出色が存在する旨の確認がされない場合には、上記検査対象紙幣は非真正の紙幣として返却し、同時に並行して進行させている前記赤外線識別過程をその識別段階の如何に拘らず終了させ、逆に存在する旨の確認がされた場合には、上記赤外線識別過程を更に進行させて、その判定結果により検査対象

1 2

上記赤外線発光素子では上記赤外線検出ゾーンに向かって赤外線を発光し、他方上記赤外線受光素子では上記赤外線検出ゾーンからの反射赤外線を検出し、

上記赤外線受光素子で上記走査に伴って連続して得られる反射赤外線の検出信号を比較手段に入力し、

上記比較手段に於いては、上記連続して入力される上記反射赤外線の検出信号に、順次、走査順に読み込まれる上記各組の上限値及び下限値の間の値が現われるか否かが判断され、

連続する上記検出信号に、現在の組の上限値及び下限値の間の値が現われた場合には、上記値が、上記上限値及び下限値の間の値以外の値に変化した瞬間に、上記比較手段に、記憶手段から次の組の上限値及び下限値を読み込み、引続いて検出信号の値に上記上限値及び下限値の間の値が現われるか否かの判断を継続し、

こうして検査対象紙幣の赤外線検出ゾーンの走査が終了するまでに、上記連続する検出信号の値

—702—

1 4

に、順次、最後の組の上限値及び下限値の間の値までが現われたと判断された場合には、上記検査対象紙幣は、前記色識別過程での真正である旨の確認に加えて赤外線の吸収率の面でも真正であると判定されたことになり、最終的に真正な紙幣と判定され、そうでない場合には、赤外線吸収率の面で非真正の紙幣であると判定されたことになり、その結果最終的に非真正な紙幣と判定されたこととなるとする紙幣識別方法である。

上記色識別過程の色検出ゾーンは、単数でも複数でも良い。紙幣の長さ方向の端部から途中まででも良い。必ずしも両端間全体を色検出ゾーンとする必要はない。

上記被検出色は、複数種の紙幣の同一色検出ゾーンで共通する色が適当であるが、これに限らない。

上記カラー発光素子としては被検出色を含む光を発生する発光ダイオード等を採用することができる。あるいは白熱電球でも良い。またカラー受光素子としては、上記被検出色を検出し得るフォ

15

上記色検出ゾーンと同様に、単数でも複数でも良い。複数の方が確率が高くなるであろう。

上記赤外線検出ゾーン中の各検出位置は、前記したように、その両隣の検出位置までの間に、当該の検出位置の検出信号の値と同一の値が現れないように選択すべきものである。例えば、赤外線検出ゾーンの走査中に連続して得られる上記検出信号の値をグラフ化して得られる波形の山の頂点と谷の底とを順次検出位置として選択すれば、上記の条件を満足できるであろう。勿論、このようにしなければならない訳ではない。

また上記各検出位置は、多數の真正紙幣を調べて、検出信号の値に比較的バラツキの少ない位置を選ぶべきである。

上記上限値及び下限値は、上記のようにして調べた結果に基づいて、真正紙幣であり得る範囲をカバーできるように定める。

上記赤外線発光素子と赤外線受光素子としては、それぞれ近赤外線を発光し得る素子及び受光し得る素子がより適切である。ここで「近赤外

トランジスタまたはフォトダイオード等が適当である。

上記色識別手段は、カラー受光素子の検出信号から所定の被検出色の存在を確認できるものであれば、その種別又は構成を問わない。

要するに、上記色識別過程では、上記選択された色検出ゾーン中に上記所定の被検出色があるか否かを単純に判定すれば良い。そして被検出色が検出されなければ、直ちに、検査対象の紙幣は非真正の紙幣と判定して返却し、逆に被検出色が検出されれば、赤外線識別過程に結論を委ねようとする訳である。

これは非真正の紙幣であって、カラー印刷（カラーコピー装置によるコピーも含む）されたものは、必ず上記赤外線識別過程で非真正のものであると識別し得ること、及び上記赤外線識別過程で完全には識別し得ないことのあるモノクロコピーについては、上記色識別過程で完全に識別できることを前提にしているからである。

また前記赤外線識別過程の赤外線検出ゾーンも

16

「線」は赤外線中、 $0.78 \mu m \sim 1.5 \mu m$ の波長の範囲のそれを言う。また上記赤外線発光素子及び赤外線受光素子は、上記近赤外線の範囲で用いるに適する量子型のそれが適当である。更に上記赤外線発光素子及び赤外線受光素子は、これを一体にしてユニット型にしたものを使用するのが適当である。

またこれらの赤外線発光素子及び赤外線受光素子による対象の赤外線検出ゾーンの走査は、これらを動かさずに紙幣の方を動かして行なうのが適当である。

【作用】

本発明は、以上のような構成であるから、次のように作用する。

先ず色識別過程では、検査対象の紙幣について定められた色検出ゾーンに沿ってカラー発光素子及びカラー受光素子を走査させ、上記カラー発光素子では上記色検出ゾーンに向かって前記非検出色を含む可視光を照射させ、他方上記カラー受光素子では上記色検出ゾーンからの反射光を受光

17

—703—

18

させ、得られた検出信号を色確認手段に入力する。なおこの場合、言うまでもなく、上記カラー発光素子及びカラー受光素子を動かしても、紙幣を動かしても結果は同一である。しかし紙幣の方を動かすのが適当であろう。

上記色確認手段では、色検出ゾーンに於ける上記走査の完了までに、上記連続して入力される検出信号中に前記被検出色が存在する旨の確認がされない場合には、上記検査対象紙幣を非真正の紙幣として返却し、同時に並行して進行中の赤外線識別過程をその識別段階の如何に拘らず終了させる。

逆に上記被検出色が存在すると確認された場合には、更に上記赤外線識別過程を進行させる。

上記のように赤外線識別過程は、上記色識別過程と並行して進行せるものである。

赤外線識別過程では、先ず検査対象紙幣について、その赤外線検出ゾーンに沿って、前記赤外線発光素子と赤外線受光素子とを走査させて、連続する検出信号を得る。なおこの場合も上記赤外線

み、更に連続して入力される検出信号をそれらと比較する。こうして連続して入力される検出信号は、その値が、当該の検出位置の組の上限値及び下限値の間の値であるか否かが判断され、判断が肯定的である場合には、今度はその値から外れる瞬間から次の検出位置の組の上限値及び下限値の間の値か否かの判断が開始され、上記と同様の動作が繰り返される。

このような動作の繰り返しの結果、検査対象紙幣の赤外線検出ゾーンの走査が終了するまでに、上記連続する検出信号に、順次、最後の検出位置の組の上限値及び下限値の間の値までが現われたと判断された場合は、上記検査対象紙幣は、最終的に真正の紙幣であると判断され、そうでない場合には、非真正の紙幣であると判断される。

従って先ず前者の色識別過程は、細かな位置を問題にせず、単純に色検出ゾーン中に所定の被検出色が存在するか否かを検出するものであって、それ自体極めて容易にかつ正確に行ない得るものである。

発光素子及び赤外線受光素子を動かしても紙幣の方を動かしても結果は同じであることは言うまでもない。既述の場合と同じく紙幣の方を動かすのが適当である。

上記走査に伴って連続して検出される検出信号は、前記比較手段に入力され、上記比較手段では、上記検出信号は、記憶手段から入力した各組の上限値及び下限値と比較され、その間の値が現われたか否かが判断される。

なお上記各組の上限値及び下限値は、前記したように、順次、走査順に従って記憶手段より上記比較手段に読み込まれるようになっている。

従って先ず上記比較手段には、最初に走査する検出位置の組の上限値及び下限値が読み込まれる。そして比較手段では、連続して入力される検出信号の値に、上記上限値及び下限値の間の値が現われるか否かが當時判断され、現われた場合には、引続いて入力される検出信号の値がその間の値でなくなった瞬間に、記憶手段から次の検出位置の組の上限値及び下限値を比較手段に読み込

また後者の赤外線識別過程も、同様に、検出ゾーンの検出位置を個々に確認せず、検出信号中に各検出位置の所定範囲内のデータが順次現われるか否かをチェックするものである。その結果、検出位置の不確実な確認から生じる判断ミスを無くすことができ、より正確な真偽の判断ができるようになったものである。

しかしながら前述したように、色識別過程及び赤外線識別過程には、各々それらのみでは、一定の非真正の紙幣について識別不能な部分があり、それらの相互の識別不能部分を、両者の判定結果の論理積を真正の紙幣の判断に用いることとしたことにより、完全に補い得ることとなつたものである。しかして本発明によれば極めて正確な紙幣の識別を行なうことができるものである。

[実施例]

以下図面に基づいて本発明の一実施例を説明する。

この実施例は自動販売機に応用したものである。自動販売機のメカニズムは省略する。

第1図に示したように、紙幣挿入口に挿入された紙幣1は、上下二対のベルト2、2（上方のベルトは作図上省略）によって引き込まれ、色識別部及び赤外線識別部の色センサユニット4及び赤外線センサユニット14の直下を一定速度で通過するように構成してある。

上記ベルト2、2は、その直前に配置した下方の発光ダイオード3aと上方のフォトトランジスタ3bにより、紙幣1の挿入が検出されると、それを駆動する回路しない電動モータが駆動開始し、上記のように、紙幣1を引き込むようになっている。また上記ベルト2、2は、その後に配置した下方の発光ダイオード3cと上方のフォトトランジスタ3dにより、紙幣1が通過したことが検出されると、上記電動モータが駆動停止し、移送動作が停止するようになっている。更にまた上記ベルト2、2は、赤外線識別部の判定手段23から検査対象の紙幣1が非真正であると判断されてその旨の信号が出力された場合には、上記電動モータが逆転動作して移送方向を逆転させ

23

4bの検出信号は色確認手段6の入力端に接続する。上記色確認手段6の基準値入力には基準値発生器7の基準値出力と、上記フォトダイオード4bから連続して入力される検出信号とを常時比較し、後者が定められた前者の許容範囲に入った場合、即ち、上記所定の被検出色が含まれる旨の確認がされた場合に、確認信号を出力するように構成したものである。また上記色確認手段6には、

その駆動入力端にタイマ9の出力を接続し、タイマ9の出力が維続している間のみ動作するように構成してある。この例では、上記タイマ9は、そのスタート信号入力端に、前記フォトトランジスタ3bの出力を接続し、上記フォトトランジスタ3bの出力が入力された瞬間から0.35秒間維持する出力を生じるようにセットしてある。上記フォトトランジスタ3bは紙幣1の先端の挿入を

25

—705—

上記紙幣1を返却するように構成してある。

上記色識別部は、紙幣1の所定の色検出ゾーンを走査して被検出色の存在を確認することにより、紙幣1の真偽をチェックするものである。

第1図に示したように、前記色センサユニット4を、前記フォトトランジスタ3bの直後に配置し、上記色検出ゾーンの被検出色の検出を行なうこととする。

上記被検出色は、識別対象となる紙幣1、1の色検出ゾーン中に存在する色を選択して定める。

上記色センサユニット4は、反射型フォトセンサで、被検出色を含む光を発する発光ダイオード4aとその反射光を検出するフォトダイオード4bとで構成したものである。上記のように、その直下を通過する紙幣1の色検出ゾーンに、上記発光ダイオード4aから被検出色を含む光を照射し、その反射光を上記フォトダイオード4bで検出するものである。

上記色センサユニット4のフォトダイオード

24

チェックするものであるが、上記0.35秒は、これが検出された瞬間から、紙幣1がベルト2、2により上記色センサユニット4まで半分程度引き込まれるまでの時間を意味する。

しかして上記色確認手段6は、紙幣1が挿入された瞬間から上記0.35秒間、即ち、紙幣1が半分程ベルト間を進行する間動作することになる。そしてこの間に色センサユニット4のフォトダイオード4bの出力に被検出色を示す検出信号が現われないか否かの前記した確認動作をするものである。

前記タイマ9の出力は前記リセット信号発生器5の駆動入力端にも接続する。

上記リセット信号発生器5は、上記タイマ9の出力が駆動入力端に入力された瞬間から一定の設定時間後にリセット信号を出力するように構成したものである。ここでは0.35秒、即ち、上記タイマ9の設定時間と同一の時間を設定したものである。しかししてその駆動入力端にタイマ9より入力があった瞬間から上記0.35秒間に前記色

26

確認手段 6 からの確認信号がそのリセット入力端に入力しない限り、リセット信号を出力することになる訳である。逆に言えば、上記所定の時間内に色確認手段 6 で検出信号中に被検出色の存在が確認され、確認信号が出力されれば、リセット信号発生器 5 には、そのリセット入力端に上記確認信号が入力され、その動作がリセットされるものである。

上記リセット信号発生器 5 の出力は、一方でみずからをリセットすべく前記オアゲート 8 の他の入力に接続する。また他方上記リセット信号発生器 5 の出力は、後述する赤外線識別部のオアゲート 1 1 の一方の入力端に接続する。このオアゲート 1 1 の出力は、それぞれ前記判定手段 2 3、後記アドレスカウンタ 2 2 及びスイッチ 1 5 のリセット入力に接続してあるものである。

他方前記赤外線識別部は、紙幣 1 の所定の赤外線検出ゾーンを走査して赤外線の吸収率の状態、逆に言えば、反射状態を検出して、予め用意したデータと比較することにより、紙幣 1 の真偽を識

27

ニット 1 4 の直前に配置した下方の発光ダイオード 1 7 a と上方のフォトトランジスタ 1 7 b とにより、赤外線センサユニット 1 4 まで紙幣 1 の先端が到達したことが検出されると、オンになるように、そして上記赤外線センサユニット 1 4 の直後に配置した下方の発光ダイオード 1 7 c と上方のフォトトランジスタ 1 7 d とにより、赤外線センサユニット 1 4 を紙幣 1 が通過したことが検出されると、オフになるように構成してある。

上記上限比較器 1 6 a 及び下限比較器 1 6 b は、それぞれオペアンプで構成したものである。前者は、基準値を入力する入力端に D/A コンバータ 1 8 a の出力端を接続し、ROM 1 9 a から読み出される上限値をアナログ信号に変換した上で、これを上記基準値として入力するものである。また後者は、基準値を入力する入力端に D/A コンバータ 1 8 b の出力端を接続し、ROM 1 9 b から読み出される下限値をアナログ信号に変換した上で、これを上記基準値として入力するものである。

29

別するものである。

第 1 図に示したように、前記赤外線センサユニット 1 4 を前記色センサユニット 4 のやや後方に配置し、ベルト 2、2 によって移送される紙幣 1 の上記赤外線検出ゾーンを走査させ、その赤外線吸収状態の検出を行なうこととする。

上記赤外線センサユニット 1 4 は、反射型フォトセンサで、ピーク発光波長が $0.94 \mu\text{m}$ の近赤外線を発光する発光ダイオード 1 4 a とその反射近赤外線を検出するフォトトランジスタ 1 4 b とで構成したものである。上記のように、その直下を通過する紙幣 1 の赤外線検出ゾーンに、上記発光ダイオード 1 4 a から近赤外線を照射し、その反射近赤外線を上記フォトトランジスタ 1 4 b で検出するものである。

上記赤外線センサユニット 1 4 のフォトトランジスタ 1 4 b の検出信号はスイッチ 1 5 を介して上限比較器 1 6 a 及び下限比較器 1 6 b の入力端に接続する。

なお上記スイッチ 1 5 は、上記赤外線センサユ

28

他方上記上限比較器 1 6 a 及び下限比較器 1 6 b は、それぞれロジックレベルを一致させるインターフェース回路 2 0 a、2 0 b を介して、EX-OR ゲート (エクスクルーシブ・オアゲート) 2 1 の各入力に接続する。

ところで前記赤外線センサユニット 1 4 のフォトトランジスタ 1 4 b の出力が、基準となっている下限値より小さい場合は、上限比較器 1 6 a 及び下限比較器 1 6 b の出力がマイナスに揃い、基準となる上限値より大きい場合はプラスに崩うことになる。また上限値と下限値の間の値の場合、は、前者の出力がマイナス、後者の出力がプラスになる。上記インターフェース回路 2 0 a、2 0 b では、後段の EX-OR ゲート 2 1 のロジックレベルに一致させて、マイナスは L レベルに、プラスは H レベルに変換される。しかして上記 EX-OR ゲート 2 1 の入力には、上記赤外線センサユニット 1 4 のフォトトランジスタ 1 4 b の出力信号の値が、基準となっている上限値と下限値の間の値である場合にだけ、L レベルと H レ

—706—

30

ベルの信号が各々入力され、その出力がHレベルに立ち上がることとなる。

更に上記E×-ORゲート21の出力はアドレスカウンタ22のクロック入力に接続する。また上記アドレスカウンタ22のアドレス信号出力は、前記ROM19a及びROM19bのアドレス入力端及び判定手段23の判定信号入力端に接続する。なお上記アドレスカウンタ22はクロック入力のダウンエッジで動作するタイプのカウンタである。また上記アドレスカウンタ22は、前記赤外線センサユニット14の直後に配置した発光ダイオード17c及びフォトトランジスタ17dから出力される紙幣1の通過を示す信号によってリセットされるように接続してある。即ち、既述のように、フォトトランジスタ17dの出力を前記オアゲート11を介してアドレスカウンタ22のリセット入力に接続してある。同様に、上記オアゲート11の出力は、上記判定手段23のリセット入力及び前記スイッチ15のリセット入力にも接続してある。

3 1

ものとする。

しかして検査対象の紙幣1を紙幣挿入口から挿入すると、それがベルト2、2の直前の発光ダイオード3aとフォトトランジスタ3bとによって検出され、ベルト2、2が駆動し、上記紙幣1はその移送方向に引き込まれる。

このときフォトトランジスタ3bの出力によりタイマ9がスタートし、上記タイマ9の出力により、色確認手段6及びリセット信号発生器5が動作を開始する。

しかしてベルト2、2により引き込まれた紙幣1の色検出ゾーンを上記フォトトランジスタ3bの直後に配した色センサユニット4が走査することになり、その発光ダイオード4aで照射され、紙幣1の色検出ゾーンで反射された光はフォトダイオード4bで検出され、その検出信号が色確認手段6に入力される。

上記色確認手段6では、連続して入力される上記検出信号を基準値発生器7から入力される基準値と継続的に比較し、許容範囲に入る検出信号が

上記判定手段23は、基準値信号と入力アドレス信号とが一致するか否かを判断する比較器で構成したもので、基準値信号としては前記赤外線検出ゾーンに於ける検出位置の数、即ち、上限値及び下限値の組数を与えたものである。そして上記紙幣1の通過を示す信号、即ちリセット信号が入力した時点に入力されているアドレス信号が上記基準値信号と一致しているか否かを判断し、一致している場合は、紙幣1は真正の紙幣と判断し、そうでない場合は非真正の紙幣と判断することとしたものである。

なお上記検出位置は、前記赤外線センサユニット14のフォトトランジスタ14bの出力曲線として、第2図に示したグラフ図中、○印で示した出力が生じる十二箇所の位置とする。これらの各検出位置について、多数の真正紙幣を調べ、各々あり得る限度いっぱいに上限値及び下限値を定め、赤外線センサユニット14による走査順序に従って、上限値はROM19aに下限値はROM19bに各々各組毎に対応させて保持させておく

3 2

入力された場合（被検出色が検出された場合）には、確認信号を出力する。そして上記確認信号は前記オアゲート8を介してリセット信号発生器5のリセット入力端に入力し、その動作をリセットする。即ち、前記タイマ9の出力がインプットされて動作開始していたリセット信号発生器5にリセット信号の発生を停止させるものである。こうして色識別部に於いては紙幣1は真正のものとして判断され、最終結論は、並行して行なわれている赤外線識別部の判断に委ねることとなることになる。

上記色確認手段6で、タイマ9からの駆動信号を入力してから前記0.35秒以内に、基準値との関係で許容範囲に入る検出信号が入力されなかった場合（被検出色が検出されなかった場合）には、紙幣1は非真正であると判断され、確認信号は出力されず、上記リセット信号発生器5の出力にリセット信号が生じることになる。その結果、前記オアゲート11を介して、前記アドレスカウンタ22、スイッチ15及び判定手段23の

3 3

—707—

3 4

リセット入力にリセット信号が入力され、それぞれがリセットされる。なお上記リセット信号発生器 5 それ自体も上記リセット信号が前記オアゲート 8 を介して入力され、リセットされる。

また判定手段 23 については、リセット直前にアドレス信号出力と基準値信号とが比較され、この段階では、当然、不一致なので、非真正の判定が出力される。

こうして電動モータが逆転させられ、紙幣 1 は非真正のものとして返却されることになる。

前記のように色識別部の判定が真正である場合は、赤外線識別部の識別過程が継続される。

赤外線識別部についてもまた最初から説明する。

前記のようにして、紙幣挿入口から挿入された紙幣 1 は、ベルト 2、2 によって移送され、その先端が赤外線センサユニット 14 の直前にまで至ると、そこに配置した発光ダイオード 17a とフォトトランジスタ 17b とによってそれが検出され、スイッチ 15 がオンとなる。

3 5

トランジスタ 14b の出力信号に、上記上限値及び下限値の間の値が現われるまでは、前記したように、上記上限比較器 16a 及び下限比較器 16b の出力はプラス又はマイナスに揃っており、結果インターフェース回路 20a、20b の出力も H レベル又は L レベルに揃っているため、Ex-OR ゲート 21 の出力は L レベルを保っている。上記両値の間の値が現われると、上記上限比較器 16a の出力はマイナスに、下限比較器 16b の出力はプラスになるので、インターフェース回路 20a、20b の出力が、各々 L レベルと H レベルとなり、Ex-OR ゲート 21 の出力が H レベルに立ち上がることになる。このとき、検査対象の紙幣 1 の赤外線検出ゾーン中の最初の検出位置に真正紙幣の検出位置のそれと同様のレベルの信号が検出されたと推定される。

引続いて紙幣 1 が移動し、上記検出信号の値が上記上限値と下限値の間から外れると、上記のようにしてインターフェース回路 20a、20b の出力が L レベル又は H レベルに揃い、その結果

しかして上記赤外線センサユニット 14 は、その直下を通過する紙幣 1 の赤外線検出ゾーンを走査することになり、発光ダイオード 14a から照射され、上記赤外線検出ゾーンから反射する反射赤外線をフォトトランジスタ 14b で検出し、その出力信号を、上記スイッチ 15 を介して、各々前記上限比較器 16a 及び下限比較器 16b の入力端の各一方に入力する。この時点では、前記アドレスカウンタ 22 はリセットされた直後なので、最初のアドレスを示すアドレス信号が出力されており、ROM 19a からは最初の検出位置の上限値データが出力され、ROM 19b からはこれと組になっている最初の検出位置の下限値データが出力されている。上記上限値データは前記 D/A コンバータ 18a で、上記下限値データは前記 D/A コンバータ 18b で、それぞれアナログ信号に変換され、前者は上記上限比較器 16a の基準値入力端に、後者は上記下限比較器 16b の基準値入力端に、それぞれ入力されている。

しかして赤外線センサユニット 14 のフォトト

3 6

Ex-OR ゲート 21 の出力が立ち下がることになる。この出力が立ち下がると、このタイミングでアドレスカウンタ 22 がカウントアップし、次の番地のアドレス信号を出力する。そこで ROM 19a 及び ROM 19b からはそれぞれ次の検出位置の上限値データ及び下限値データが出力され、各々前記のように、D/A コンバータ 18a、18b を経て、アナログ信号に変換されて、前記上限比較器 16a 及び下限比較器 16b の基準値入力端に入力される。こうしてこの後は、検出信号の値に、二番目の検出位置の上限値及び下限値の間の値が現われるか否かが判断される。

検出信号に、上記上限値及び下限値の間の値が現われると、前記のようにして、Ex-OR ゲート 21 の出力が H レベルとなり、次いで上記検出信号の値が上記間から外れる値となると、上記 Ex-OR ゲート 21 の出力が L レベルに立ち下がることとなる。即ち、これは検査対象の紙幣 1 が、二番目の検出位置でも真正の紙幣と同様の検

出結果を出力したことを示している。

こうして上記 E × - O R ゲート 21 の出力が L レベルに立ち下がると、そのタイミングで、前記アドレスカウンタ 22 がまたカウントアップし、更に次の番地のアドレス信号を出力する。

その結果 ROM 19a 及び ROM 19b から次の上限値データ及び下限値データが出力され、これらについて上限比較器 16a 及び下限比較器 16b で更に前記したと同様な比較が行なわれる。

このようにして赤外線センサユニット 14 のフォトトランジスタ 14b の検出信号の値が、走査順に従った順番の検出位置の上限値及び下限値と比較され、上記検出信号に、その間の値が現われるごとに、次の順番の検出位置の上限値及び下限値との比較が行なわれる。従って上記検出信号に、順次引続く検出位置の上限値と下限値の間の値が現われた場合には、最後の検出位置の上限値及び下限値の間の値が現われるか否かの判断にまで至り、これが肯定的であれば、真正の紙幣であ

39

であるとの判断となる。

なお上記発光ダイオード 17c 及びフォトトランジスタ 17d で検出された紙幣 1 の通過を示す信号は、同時に前記アドレスカウンタ 22 にも入力され、これをリセットする。

しかし赤外線センサユニット 14 のフォトトランジスタ 14b の検出信号に、前記のように、順次、走査順の検出位置の上限値と下限値の間の値が現われるか否かチェックした結果、上記発光ダイオード 17c 及びフォトトランジスタ 17d で検出された紙幣 1 の通過を示す信号が出力された時点で、最後の検出位置の上限値及び下限値についてまでその間の値が現われたとの判断が行なわれていない場合、即ち、アドレス信号が基準値信号と一致しない場合は、検査対象の紙幣 1 は非真正の紙幣であると、判定手段 23 で判定されることになる。

その結果、既述のように電動モータが逆転してベルト 2、2 に逆送させ、上記非真正であると判断された紙幣 1 を返却することになる。

ることが判定されることになる。

上記動作の間、アドレスカウンタ 22 には、上記株出信号に、上限値と下限値の間の値が現われた検出位置の数に相当するパルスが入力され、全検出位置の上限値及び下限値の間の値が順番に現われた場合、即ち、上記のように真正の紙幣であると判断される場合は、上記アドレスカウンタ 22 は、最後の上限値及び下限値を保持した番地の次の番地を示すアドレス信号を出力することになる。このアドレス信号は、ROM 19a 及び ROM 19b の外に、判定手段 23 にも同時に入力されており、前記紙幣 1 が赤外線センサユニット 14 の直後を通過したことが発光ダイオード 17c 及びフォトトランジスタ 17d で検出され、それを示す信号が、前記オアゲート 11 を介して上記判定手段 23 に入力されると、このときのアドレス信号が前記基準値信号と比較され、一致している場合は真正の紙幣と判定される。上記の場合は一致しているので当然真正の紙幣 1 と判定される。これはこの方法に於ける最終的な真正

40

こうしてこの実施例では、判定手段 23 による判定が検査対象の紙幣 1 の最終的な真偽の判定となるものである。

[発明の効果]

本発明は、紙幣の印刷面の色の状態の判断及び赤外線の吸収率の面の判断を組み合わせて最終的に真偽の判断をするものであり、かつ相互に、他方に於いて判断が不能の範囲については一方が確実に判断できる作用を有するために、極めて正確な判断ができることができる。

しかも極めて簡単な方法で正確な判断をすることができるものである。

先ず印刷面の色の状態の判断については単に色検出ゾーンに所定の色が検出されるか否かをチェックすれば良い。位置を特定する必要がない訳である。そうして特定の色が確認されれば、真正紙幣の可能性を認め、そうでなければ非真正の紙幣であると判断するものであり、極めて簡単である。

また赤外線の吸収率の面の判断についても、

ロークリーエンコーダのような機器を用いる位置特定の必要はない。それ故、逆に位置を誤認することによる判断ミスをなくし得たものである。

即ち、紙幣の赤外線検出ゾーンに沿った走査を行ない、定められた複数の検出位置で検出され得る上限値及び下限値を定めておき、走査順に従って、検出信号に、上記各検出位置の上限値及び下限値の範囲の値が現われるかどうかをチェックし、定められた順番に従って全検出位置に於ける上限値及び下限値の間の値が現われた場合には、検査対象の紙幣は真正の紙幣であると判断し、そうでない場合は非真正の紙幣であると判断するものである。それ故、赤外線検出ゾーンの検出位置を個々に確認する必要がない訳で、その結果、ロークリーエンコーダを用いるような場合に生じる前記したような検出位置の誤認から生じる判断ミスを無くすことができ、より正確な判断ができるようになったものである。

4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の一実施例を示したもので、第1

4 3

図はそのブロック回路図、第2図は真正の100円札の赤外線検出ゾーンに沿って検出したセンサユニットのフォトトランジスタの出力曲線を示したものである。

1…紙幣、2…ベルト、3a、3c、4a、14a、17a、17c…発光ダイオード、3b、3d、14b、17b、17d…フォトトランジスタ、4…色センサユニット、4b…フォトダイオード、5…リセット信号発生器、6…色確認手段、7…基準値発生器、8、11…オアゲート、9…タイマ、14…赤外線センサユニット、15…スイッチ、16a…上限比較器、16b…下限比較器、18a、18b…D/Aコンバータ、19a、19b…ROM、20a、20b…インターフェース回路、21…Ex-ORゲート、22…アドレスカウンタ、23…判定手段。

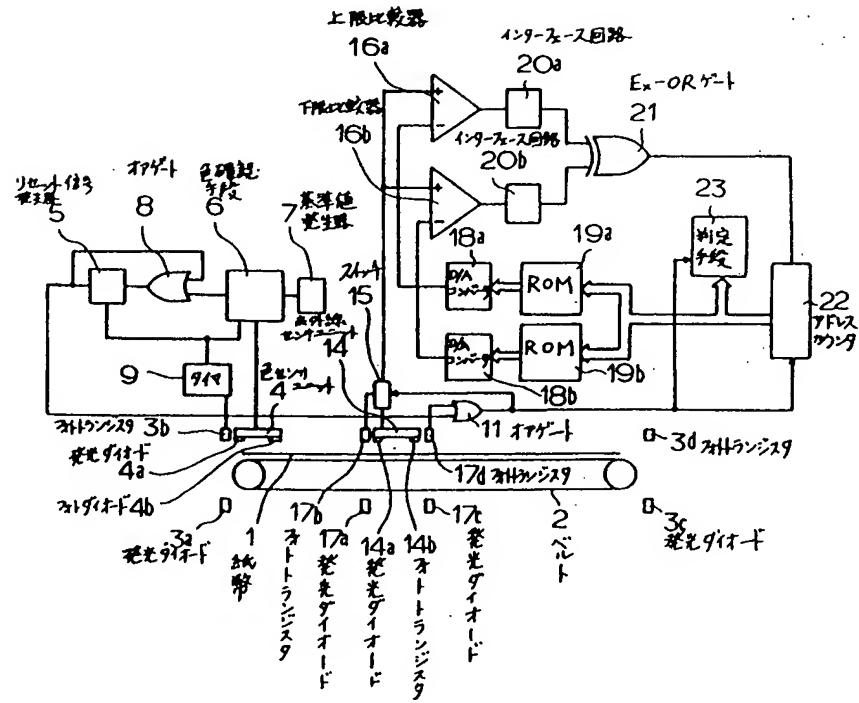
特許出願人 村岡繁太郎

同 井上宏明

代理人弁理士 木幡行雄

4 4

第1図



第 2 図

